

# 地震资料连片处理解释技术 在广安地区的应用及效果

覃发兰 常智 王玉华 唐必锐 晏礼

(四川石油管理局物探公司物探研究中心)

覃发兰等.地震资料连片处理解释技术在广安地区的应用及效果.天然气工业,2007,27(6):9-11.

**摘要** 川渝地区早期的地震勘探由于受设备、技术、投资等因素的限制,一般是针对某个或几个涉及范围较小的局部构造的勘探,其成果报告无法从较大区域上来分析研究构造和储层的分布情况;而原始地震资料一般来源不同,资料采集的设备、参数、极性不尽完全统一。要将相邻区块多个构造的资料进行连片处理解释需要建立一系列成熟、可行的技术。所建立的技术在2004年川中—川南过渡带(包括广安地区)17850 km<sup>2</sup>二维地震资料大连片处理解释中得到了很好的应用,较客观地查明了广安构造的形态、圈闭规模、构造细节变化及与周邻构造间的接触关系,这为广安地区近几年在须家河组的勘探开发提供了基础资料。

**关键词** 广安地区 晚三叠世 构造 地震勘探 速度 模型 时—深转换

## 一、连片处理解释资料分析

连片区位于四川盆地安岳、遂宁、大足、铜梁、潼南、合川、南充、武胜、岳池、广安、邻水等市县境内(图1),面积达17850 km<sup>2</sup>,区域构造位置为川中古隆平缓构造区与川东南中隆高陡构造区之间的过渡带。二维地震剖面涉及本区1986、1987、1988、1989、1995、1999年等6个年度12个地震队采集的原始资料,测线共266条段,剖面总长近万公里。分析这些资料看出,原始资料采集时间,施工设备、方法、参数等都不尽相同,处理系统和获得的剖面面貌也不完全一致,存在剖面噪声较重、视倾角较低和反射同相轴

连续性较差的问题<sup>[1]</sup>。从各个年度提交的构造成果中也反映出层位不完全统一、局部圈闭不完整及与构造间接触关系不清等问题。

## 二、连片处理解释目标

本次连片处理解释是以震旦系以上地层为主要目的层,力争使重新处理的剖面质量有较大提高,特别是横向连续性有较大的改善。为此采用该区已有的钻井、测井、测试等资料,准确标定各反射层地质层位,对重新处理的成果剖面资料进行精细对比解释,进一步查清并落实各局部构造形态及接触关系,搞清断层性质、位置、组合关系及展布规律。随后编制震旦系以上14层地震反射连片构造图,提供建议井位。

## 三、连片处理技术应用及效果分析

### 1. 资料极性统一技术

地面入射的地震波在不同岩层的界面上都会形成波阻抗界面。由波疏物质到波密物质,地震剖面上对应为波峰的极性是国际标准极性的负极性;由波密物质到波疏物质,地震剖面上对应为波峰的极性为国际标准极性的正极性,二者之间存在半个相位差。原始地震资料的初至波上跳或下跳是判别地

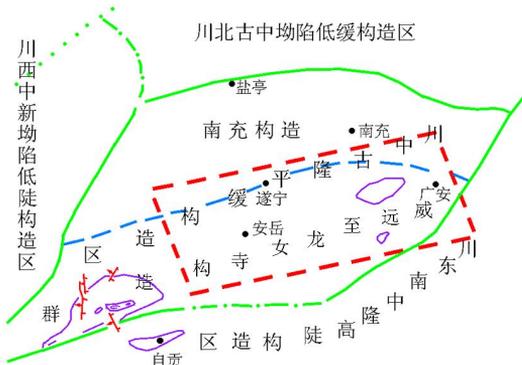


图1 连片区位置图

**作者简介:**覃发兰,女,1965年生,工程师;1988年毕业于原西南石油学院物探专业,长期从事地震资料处理及解释工作。  
地址:(610213)四川省成都市华阳双华大道一段1号。电话:(028)82975165。E-mail:tbk@cgrc.com.cn

震资料极性的最好方法。

通过对连片区大量原始地震资料的分析,发现不同队年或同一队年的不同时段所获原始资料都不同程度存在初至波上跳和下跳两种情况。如何将两种极性的剖面统一到由波疏物质到波密物质、地震剖面上对应为波峰的极性剖面上来呢?以往的做法是待剖面处理完后,处理解释人员凭借经验结合一些标准层的特征进行确定,很受限制。本次资料处理是在对大量原始地震资料分析基础上,首先对原始资料进行人工道编辑,将所有的初至波调整为统一下跳,保证全区极性的统一。

## 2.剖面面貌特征统一技术

连片区不同年度采集的资料分别提交的地震勘探成果总结报告有8个之多。原始资料采集施工设备、参数不完全相同,处理系统、参数流程不统一,剖面的面貌特征不一致,这给资料的解释工作带来很大的难度。

通过对资料的分析发现:原始资料覆盖次数较低且不相同,有很多坏道、坏炮及面波、相干噪声、随机异常振幅等干扰;由于大地对地震波的吸收和衰减作用,使单炮记录纵横向能量很不均衡,纵向上浅层能量强,中深层能量弱,横向上炮与炮之间也有能量差异;地震波由激发到接收的传播过程,不仅使能量受到损耗,而且使波形产生畸变,在地震记录上表现为波形、振幅、频率、相位等特征的变化,使频率降低、频带变窄、分辨率降低;地形起伏、地表低速带横向变化对地震波传播时间有影响,表层速度在横向上存在差异导致高程静校正后仍残留剩余静校正量等问题。

本次连片处理针对以上问题,采用叠前处理相干噪声压制、区域异常处理、振幅恢复、地表一致性反褶积处理,扩展广义互换法折射静校正(EGRM),地表一致性反射波自动剩余静校正,匹配滤波等技术和方法进行处理,通过综合分析后,建立连片区内合理的处理参数和处理流程。重新处理的剖面质量有较明显提高,目的层反射波特征明显、层次清楚、波形活跃、同相轴连续、分辨率高,剖面面貌特征得到了统一,能真实反映地腹地质构造情况,资料不仅能满足构造解释的需要,而且能用于储层预测。

## 四、连片解释技术应用及效果分析

自20世纪80年代以来,连片区相继对各局部构造(区块)开展了数字地震勘探,并积累了丰富的地震成果,但是这些成果解决的是局部构造及其储

层分布问题,成果间相互独立,各区块间因存在无规律的深度误差,因而构造形态不能拼接,不能大区域整体评价成藏机制、油气富集规律和寻找新的油气聚集区带,不适应川中地区油气、勘探、开发的需要,因此有必要进行构造连片解释和成图<sup>[2]</sup>。连片成图关键技术在于地震反射层位统一,建立合理、统一的时深转换速度场,进行统一的时深转换,精细编绘各层连片构造图。

### 1.层位统一技术

测区内有钻井170余口,声波测井和VSP测井资料较多,采用声波地震合成记录与VSP走廊叠加剖面资料联合标定各反射层的地质层位。全区域的层位闭合检查,保证了合成记录和VSP走廊叠加剖面与地震上侏罗系—震旦系各主要目的层波形特征、波组关系及波间时差的剖面特征一致。

层位标定后首先对基干剖面进行对比解释,然后通过基干剖面层位与其他剖面的交接点 $T_0$ 值闭合检查,以此保证连片区内层位的统一。在剖面的对比解释中,采用强相位对比,波组及相邻剖面对比等方法进行对比追踪,按断点标志解释断层,由于区内钻井多,且早期的钻井分层不统一,必须与矿区地质专家一道通过测井曲线重新分层,保证连片区内的地质层位完全统一,保证构造形态、高点、轴线和断层展布的可靠性。

### 2.层速度时深转换技术

时深转换采用的是层速度时深转换方法。测区内钻井较多,通过钻井深度与过井剖面的地震反射时间反算获得其层速度,结合VSP测井速度综合编制各层层速度平面分布图,其速度界面为沙溪庙组底、大安寨组底、珍珠冲组底、须五段底、雷一<sup>2</sup>层底、嘉二<sup>2</sup>层底、飞仙关组底、上二叠统底、下二叠统底、上奥陶统底、寒武系底等主要目的层,准确建立测区内符合地质体速度变化规律的时深转换速度场<sup>[3]</sup>。为了更合理地控制测区范围内时深转换,在测区周边和速度控制点较稀的地方,均加密设置速度点。在LandMark工作站上拾取14个作图层的 $T_0$ 值,利用时深转换模块(TDQ)与层速度进行运算,实现对所解释的断层、14个层位及深度数据体进行统一时深转换<sup>[4,5]</sup>和编图,获得了较高质量的深度构造图。

## 五、应用实例

通过连片处理解释进一步查明了连片区内地腹侏罗系—震旦系主要目的层的构造细节变化,圈闭

规模和构造间的接触关系,证实和发现了130多个圈闭,查明了磨溪潜伏构造和龙女寺构造主要目的层须五段底界共圈面积大于 $1200\text{ km}^2$ 和广安构造主要目的层须五段底界闭合面积大于 $300\text{ km}^2$ (图2)。提供了7口建议井位,其中建议的广安2井在须家河组获得工业气流。连片项目的实施为下步勘探提供了宏观的指导作用,为磨溪三维勘探、广安地区进一步二维地震勘探、广安地区广安3井—广

安13井区三维勘探及威东—王家场—涑滩—合川进一步二维地震勘探和布设广安工程的第一批钻探井位提供了重要的资料。特别是为探明广安地区须家河组的天然气储量起到了先导作用,取得了显著的经济效益。

#### 参 考 文 献

- [1] 梁顺军,梁顺彬.高陡背斜地震剖面高点偏移问题分析及其校正[J].石油地球物理勘探,2001,36(1):105-114.
- [2] 李学义.四川盆地油气地震勘探现状及前景展望[J].天然气工业,1998,18(6):24-29.
- [3] 唐必锐,覃发兰,黄花香,等.四川东部高陡构造深转换方法研究[J].天然气工业,2005,25(8):41-43.
- [4] 张华军,王海兰,肖富森,等.基于反射层的变层速度模型时深转换方法[J].天然气工业,2003,23(1):36-38.
- [5] 张华军,肖富森,刘定锦,等.地质构造约束层速度模型在时深转换中的应用[J].石油物探,2003,42(4):521-525.

(收稿日期 2007-04-17 编辑 韩晓渝)

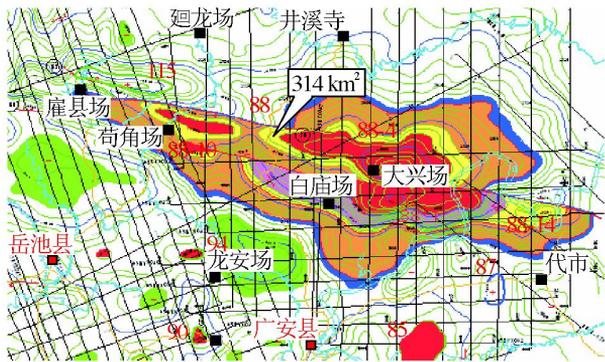


图2 广安构造须五段底界构造图